

BANCOS MIXTOS DE FORRAJES COMO ALTERNATIVA ALIMENTICIA EN PERIODOS CRÍTICOS DE LA PRODUCCIÓN ANIMAL EN EL CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR



Agro**SENA**

SENNOVA
Sistema de Investigación,
Desarrollo Tecnológico e Innovación



Esta obra está bajo una Licencia [Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Catalogación en la publicación. SENA Sistema de Bibliotecas

Bancos mixtos de forrajes como alternativa alimenticia en periodos críticos de la producción animal en el Centro Agropecuario y de Biotecnología El Porvenir / Ricardo Javier del Valle Moreno, Esmeralda C. Zarate Ortiz, Luis Ernesto Barrera, Cristina Ruiz Corrales. -- Primera edición. -- Montería, Córdoba : SENA. Centro Agropecuario y de Biotecnología El Porvenir, 2018.

1 recurso en línea (63 páginas) : PDF

Bibliografía: página 59-63.

Contenido: Condiciones básicas para realizar una buena selección en el establecimiento de los bancos mixtos de forrajes -- Adecuación, preparación y establecimiento del terreno en los bancos mixtos de forrajes -- Especies forrajeras que se sembraron en el banco de forrajes.

ISBN 978-958-15-0440-4

1. Plantas forrajeras 2. Pastoreo I. Valle Moreno, Ricardo Javier del II. Zarate Ortiz, Esmeralda C. III. Barrera, Luis Ernesto IV. Ruiz Corrales, Cristina V. Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)

CDD: 633.2



CENTRO AGROPECUARIO Y DE BIOTECNOLOGÍA EL PORVENIR
REGIONAL CÓRDOBA

Subdirector del Centro Agropecuario y de Biotecnología El Porvenir:

José Nicolás Barrios Sierra

Coordinador de Formación:

MVZ Lulio Causil Durante

Coordinadores Académicos:

Ing. Jimmy Torres & MVZ José Nicolás Acosta

Líder SENNOVA:

Ing. Cristina Margarita Ruiz Corrales

Autores

Ricardo Javier Del Valle Moreno

Zootecnista especialista en Gerencia de Proyectos - Investigador Líder proyecto

Esmeralda C. Zarate Ortiz

Ing. Agrónoma especialista en Recreación Ecológica y Social - Investigador Co-investigador

Luis Ernesto Barrera

MVZ especialista en Sanidad Animal - Investigador Co-investigador

Cristina Ruíz Corrales

Ingeniera de Alimentos especialista en Gerencia de Proyectos

Candidato a Maestría en políticas de desarrollo - Líder SENNOVA e investigador

ISBN: 978-958-15-0440-4

Programas de formación de tecnólogos en Producción ganadera,
Producción de especies menores y Gestión de empresas agropecuarias

Montería, Córdoba. 2018.



AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por habernos dado la oportunidad de participar en el desarrollo de este proyecto, al Centro Agropecuario y de Biotecnología El Porvenir del Sena Regional Córdoba; al Subdirector de Centro, doctor José Nicolás Barrios Sierra, a la Líder SENNOVA, doctora Cristina Ruiz Corrales, por su apoyo incondicional a los equipos de SENNOVA y AGROSENA, quienes permitieron que esta propuesta saliera adelante; a la Coordinación académica y misional, por facilitar el desarrollo de las actividades de investigación e innovación en la granja del Centro Agropecuario y de Biotecnología el Porvenir; a los instructores que de una u otra manera se vincularon en este proceso; y a los aprendices de los programas Tecnólogo en producción ganadera, Gestión de empresas agropecuarias y Tecnólogo en producción de especies menores, quienes participaron activamente en este proyecto.



TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN	7
DEFINICIONES	9
INTRODUCCIÓN	13
1. CONDICIONES BASICAS PARA REALIZAR UNA BUENA SELECCIÓN EN EL ESTABLECIMIENTO DE LOS BANCOS MIXTOS DE FORRAJES	15
1.1. PRODUCTIVIDAD	15
1.2. PALATABILIDAD	15
1.3. VALOR NUTRITIVO	15
1.4. ADAPTACIÓN AL SUELO	16
1.5. FACILIDAD DE PROPAGACIÓN	16
1.6. COMPETITIVIDAD	16
1.7. TOLERANCIA A PLAGAS Y ENFERMEDADES	16
2. ADECUACIÓN, PREPARACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DEL TERRENO EN LOS BANCOS MIXTOS DE FORRAJES	17
2.1. SELECCIÓN DEL TERRENO	17
2.2. LIMPIEZA DEL TERRENO	18
2.3. TRAZADO	18
2.4. SIEMBRA DE LOS FORRAJES	19
3. ESPECIES FORRAJERAS QUE SE SEMBRARON EN EL BANCO DE FORRAJES	21
3.1. LEGUMINOSAS Y ARBUSTIVAS	21

3.1.1. Botón de Oro (<i>Tithonia diversifolia</i>).	21
3.1.2. Leucaena (<i>Leucaena Leucocephala</i>).	23
3.1.3. Matarratón (<i>Gliricidia sepium</i>).	26
3.1.4. Guandul (<i>Cajanus cajan</i>).	28
3.1.5. Moringa (<i>Moringa Oleífera</i>).	30
3.1.6. Clitoria o campanita (<i>Clitoria ternatea</i>).	32
3.1.7. Maní forrajero (<i>Arachis pintoi</i>).	35
3.1.8. Crotalaria (<i>Crotalaria juncea</i>).	37
3.1.9. Yuca (<i>Manihot esculenta</i>).	39
 3.2. GRAMÍNEAS	 42
3.2.1. Maíz (<i>Zea mayz</i> L).	42
3.2.2. Sorgo forrajero (<i>Sorghum vulgare</i> L).	45
3.2.3. Caña dulce (<i>Saccharum officinarum</i>).	47
3.2.4. Guinea Tanzania (<i>Megathyrsus maximun</i>).	49
3.2.5. Pasto morado o King grass (<i>Pennisetum purpureum</i> x <i>Pennisetum typhoides</i>).	51
3.2.6. Pasto humidicola (<i>Brachiaria humidicola</i>).	53
3.2.7. Decumbens (<i>Brachiaria decumbens</i>).	55
3.2.8. Pasto estrella (<i>Cynodon plectostachyus</i>).	57
 BIBLIOGRAFÍA	 59

PRESENTACIÓN

La presente cartilla, elaborada por el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, a través del Programa SENNOVA, el Semillero de Investigación AGROPEC, y con la participación de la estrategia AGROSENA, busca convertirse en una herramienta útil para todos aquellos productores pecuarios interesados en incorporar a sus prácticas cotidianas técnicas para enfrentar la falta de alimentos durante condiciones agroclimáticas adversas, como las que se presentan en la región Caribe cada año en verano.

Esta cartilla tiene como base el proyecto “Bancos mixtos de forrajes como alternativa alimenticia en periodos críticos de la producción animal en el Centro Agropecuario y de Biotecnología El Porvenir, en el SENA Regional Córdoba”, que hace parte de las acciones que adelanta el SENA para apoyar y fortalecer a los productores agropecuarios, desde la perspectiva de la extensión rural y la investigación aplicada.





DEFINICIONES

Para el establecimiento de sistemas de producción de forrajes, debemos conocer algunos conceptos, los cuales tienen como base la clasificación química de los componentes nutritivos de los pastos y forrajes, que se exponen a continuación.

Área de índice foliar: Área total de la superficie superior de las hojas por área de unidad de terreno que se encuentre directamente debajo de la planta. (Boletín agrario, 2013)

Bancos de energía: Son bancos que están compuestos por plantas gramíneas de porte alto, principalmente, caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), ya sea panelera, forrajera o caña de azúcar blanda y sin pelusa; o pastos de corte tales como el king grass (*Pennisetum hybridum*), maralfalfa (*Pennisetum purpureum*), cuba OM-22 (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum glaucum*), imperial (*Axonopus scoparius*). Estos suministran energía y fibra al ganado. (Mejía, C. et al. 2013)

Bancos de proteína: Es un cultivo intensivo conformado por bloques de árboles o arbustos situados en una misma área, sembrados con alta densidad de 5.000 a 30.000/ha, y los cuales son cosechados periódicamente para obtener forraje proteico. (Mejía, C. et al. 2013)



Ciclo vegetativo: Se define así al ciclo de evolución y desarrollo de la vida en el periodo de un año de cultivo.

Composición química: Es la cantidad de nutrientes orgánicos y minerales presentes, así como la existencia de factores o constituyentes que influyen sobre la calidad de los pastos y forrajes. (Instituto Nacional Tecnológico, 2016)

Carbohidratos (Hidratos de carbono, glúcidos o sacáridos): Componentes esenciales presentes en azúcares, almidones y fibra; su función principal es el aporte energético. Estos Constituyen las 3/4 partes del peso seco de las plantas.

Extracto etéreo: Se trata de compuestos orgánicos insolubles en agua, que pueden ser extraídos de las células y tejidos por solventes como el éter, benceno y cloroformo, durante el proceso de fermentación en el aparato digestivo del ganado; los cual proveen energía y facilitan la movilidad de otros nutrientes y su disponibilidad para el animal. (Blog Generalidades de la ganadería bovina, 2017).

Floración: Fenómeno por el cual la yema floral se desarrolla, formándose la flor. El éxito en la reproducción de las plantas depende de la floración sincronizada de todos los individuos de una misma población, y de la correcta construcción de los órganos de la flor; ambos procesos se dan bajo control ambiental y genético.

Fotoperiodo: Es el conjunto de procesos de las especies vegetales mediante los cuales regulan sus funciones biológicas (como por ejemplo su reproducción y crecimiento) usando como parámetros la alternancia de los días y las noches del año y su duración según las estaciones y el ciclo solar. El fotoperiodo, por lo tanto, son los cambios de iluminación que reciben las plantas, que pueden modificar su germinación. El desarrollo de las plantas puede ser activado o no dependiendo del número de horas de luz recibidas. (Wikipedia, s.f.)

Gramíneas: Familia de plantas monocotiledóneas que tienen tallo cilíndrico, nudoso y, generalmente, hueco; con hojas alternas que abrazan el tallo; con flores agrupadas en espigas o en panojas y grano seco cubierto por las escamas de la flor. (Chaparro, 2016)

Proteína: Es un nutriente esencial de los alimentos, que está formado por cadenas repetitivas de aminoácidos.

Proteína Cruda: Es un parámetro para medir la calidad de los forrajes.

Leguminosas: Familia de plantas dicotiledóneas (hierbas, matas, arbustos y árboles) de flores con corola amariposada, agrupadas en racimos o en espigas, con diez estambres, libres o unidos por sus filamentos, y fruto casi siempre en legumbre. Diccionario Oxford, s.f.)

Minerales: Son elementos químicos inorgánicos, presentes en los alimentos; necesarios para el buen funcionamiento en el proceso metabólico de los animales. El contenido de minerales en los forrajes y pastos es muy variable, ya que depende de las especies de plantas, variedades de pasto, tipo y propiedades del suelo, cantidad y distribución de la precipitación, y del manejo de la relación suelo-planta-animal. (Blog Generalidades de la ganadería bovina, 2017).



Malezas: Se denomina maleza, mala hierba, planta arvense, monte, o planta indeseable, a cualquier especie vegetal que crece en una zona cultivada o controlada por el ser humano, como cultivos agrícolas o jardines. (Wikipedia, s.f.)

Ph: Es una medida de la acidez o alcalinidad en los suelos. Mide la actividad de los H^+ libres en la solución del suelo (acidez actual) y de los H^+ fijados sobre el complejo de cambio (acidez potencial). La acidez total del suelo es la suma de las dos, porque cuando se produce la neutralización de los H^+ libres se van liberando H^+ retenidos, que van pasando a la solución del suelo. (Tecniagrícola, 2013)

Pluviometría: Parte de la meteorología que mide y estudia la cantidad, la intensidad y la regularidad de las lluvias, según el espacio geográfico y las estaciones del año. (Diccionario Oxford, s.f.)

Semilla: Grano contenido en el interior del fruto de una planta, y que, puesto en las condiciones adecuadas, germina y da origen a una nueva planta de la misma especie. (Coagronorte, 2018)

Sistema radicular: Se caracteriza por tener una raíz principal de la que emergen pequeñas raíces rama. Cuando una semilla germina, la raíz primera que emerge es la radícula o raíz primaria. En la mayoría de las coníferas y las dicotiledóneas, el radical se convierte en la raíz principal. (Fundesyram, s.f.)



INTRODUCCIÓN

Los bancos mixtos forrajeros son cultivos intensivos de especies forrajeras arbustivos (follajes ricos en proteínas, minerales y vitaminas) y herbáceos (caña de azúcar y pastos de corte, ricos en azúcares solubles y fibra), diseñados para maximizar la producción de hojas y de tallos, para que estos se pueden cortar, acarrear y suministrar a los animales durante todo el año. (Giraldo, et al., 2011)

Estas características los convierten en una excelente alternativa para mejorar la oferta alimenticia y el sostenimiento del ganado, además, traen beneficios ambientales ligados a la protección del suelo, el reciclaje de nutrientes y la generación de sombra.

En el Centro Agropecuario y de Biotecnología el Porvenir se estableció un banco mixto de forrajes con especies nativas e introducidas, de corte y de pastoreo, con el fin de determinar cuáles de éstas, por su adaptabilidad y calidad nutricional, pueden ser de utilidad en una estrategia para enfrentar el déficit de alimentos en épocas críticas ocasionadas por la sequía.

Para construir un banco mixto forrajero se deben tener presente consideraciones como: el tipo de suelo, el nivel freático, el clima, la fertilidad del suelo y las preferencias que tiene los productores ganaderos por unas u otras especies forrajeras.

Los investigadores del proyecto señalan que para el establecimiento de los bancos mixtos forrajeros, primero se llevó a cabo una selección del área en el establo del Centro Agropecuario; para esta selección se tuvo en cuenta la cercanía de los corrales, protección adecuada con cercas, suelos bien drenados, proximidad a fuentes de agua, acceso a fuentes locales de materia

orgánica (compost, estiércol de ganado, suelo de corrales ganaderos, ovinaza y otros), sombrero moderado y disponibilidad de aprendices para el mantenimiento de las parcelas.

El proyecto es apoyado por el grupo de investigación CABP de SENNOVA, la estrategia AGROSENA y aprendices del semillero de investigación AGROPEC, del programa de formación Tecnólogo en producción ganadera, especies menores y gestión de empresas agropecuarias, quienes realizaron las actividades de selección, adecuación, siembra y mantenimiento de las parcelas para la producción de los materiales forrajeros.

Con la implementación de Bancos Mixtos de Forraje en el Centro Agropecuario y de Biotecnología el Porvenir, el Sena de la Regional Córdoba quiere contribuir a elevar la productividad del sector ganadero, y a la vez, al poder hacer una ganadería más intensiva, se espera que disminuya la presión sobre ecosistemas estratégicos, lo que representa un beneficio para el medio ambiente.

1. CONDICIONES BASICAS PARA REALIZAR UNA BUENA SELECCIÓN EN EL ESTABLECIMIENTO DE LOS BANCOS MIXTOS DE FORRAJES

Para seleccionar las especies forrajeras en el establecimiento de un banco mixto de forraje se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

1.1. PRODUCTIVIDAD

En este aspecto observamos su capacidad para sobrevivir, rápida recuperación, resistencia a sequías, producción de semillas sexual y asexual, elevada y uniforme producción de forraje durante el año; lo anterior teniendo en cuenta el suelo y el clima en que se trabaje.

1.2. PALATABILIDAD

Tiene que ver con si los pastos y forrajes son atractivos o no al animal para su consumo.

1.3. VALOR NUTRITIVO

Se representa en alto consumo, digestibilidad y energía neta. Las gramíneas tienen un contenido bajo en proteína si las comparamos con las leguminosas (matarratón, leucaena, clitoria, frijol, maní forrajero, kudzú, etc.), teniendo en promedio del 10% al 15% en la época de prefloración; posteriormente, aunque la planta siga creciendo, su proteína va disminuyendo.

1.4. ADAPTACIÓN AL SUELO

Es la capacidad que tienen los pastos y forrajes para crecer en un suelo determinado. Es necesario tener en cuenta las características del suelo como: topografía, humedad y fertilidad.

1.5. FACILIDAD DE PROPAGACIÓN

Tiene que ver con que la especie tenga fácil capacidad de multiplicación, lo que facilita la ampliación del área del banco de forraje.

1.6. COMPETITIVIDAD

Que, en un escenario de competencia con otras especies, el pasto o forraje sembrado, logré permanecer y sobresalir.

1.7. TOLERANCIA A PLAGAS Y ENFERMEDADES

Este es un aspecto de gran importancia, porque la tolerancia plagas y enfermedades, permite que no se afecte de manera significativa la productividad, por ende, que no se genere un daño económico significativo.

2. ADECUACIÓN, PREPARACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DEL TERRENO EN LOS BANCOS MIXTOS DE FORRAJES

A continuación, se darán algunas indicaciones sobre operaciones que se tuvieron en cuenta para el establecimiento de los bancos mixtos forrajeros, que permitieron preparar correctamente el terreno para sembrar los pastos y forrajes. Se deben tener en cuenta las condiciones particulares del terreno tales como: extensión, topografía o relieve, textura, estructura, resultados de análisis de suelos. Igualmente, se debe considerar el tipo de pastos a sembrar, el clima, la disponibilidad de herramientas equipos, capital, mano de obra y, finalmente, si se van a sembrar praderas o pastos de corte.

Antes de sembrar el pasto el ganadero debe hacer una cuidadosa planificación que incluye un estudio de suelos, análisis del factor climático y evaluación de la calidad de las semillas.

Dentro de las labores desarrolladas para la siembra de los forrajes encontramos las siguientes:

2.1. SELECCIÓN DEL TERRENO

Se debe tener en cuenta la ubicación geográfica y analizar factores como el clima y la topografía del área donde se va a sembrar. Con este análisis se pueden determinar aspectos como la mecanización y la mano de obra requerida para establecer el cultivo.



2.2. LIMPIEZA DEL TERRENO

Una vez se hayan determinado las condiciones en que se encuentra el terreno o lote que se va a preparar, aliste los equipos y las herramientas necesarias, recoja y retire del terreno piedras, troncos y palos, corte las malezas y el rastrojo, y voltee el suelo.

Cuando un suelo tiene una estructura compacta, rígida y dura, se dificulta la circulación del aire y del agua, elementos necesarios para el buen desarrollo de un cultivo, por lo que es necesario hacer correctivos arando la tierra, que dependiendo la extensión del terreno, la topografía, el tipo de compactación, se usan herramientas manuales, tales como el azadón y la pica, o maquinaria.

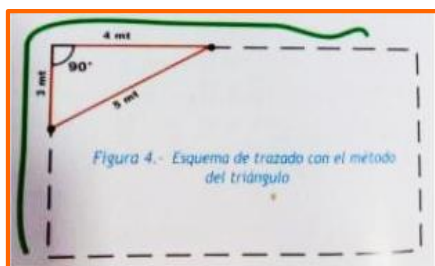


Es importante facilitar la incorporación al suelo de las malezas o rastrojos, o de los residuos de cosecha, de tal manera, que estos se conviertan en materia orgánica.

2.3. TRAZADO

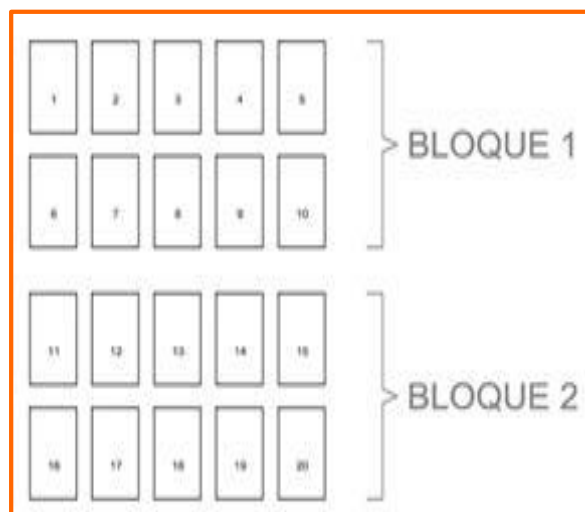
El trazado se ejecuta después de haber determinado la distancia de siembra. El tipo de trazado obedece al grado de inclinación que tenga el terreno a sembrar. El trazado es importante, porque se sabe exactamente cuántas plantas necesita el agricultor, cómo van distribuidas y cómo controlar la erosión.

Para el proyecto se seleccionó el trazado en cuadros de 3 metros de ancho por 4 metros de largo, y con espacios de 2 metros entre calles.



2.4. SIEMBRA DE LOS FORRAJES

Después de haber definido el sitio de la siembra y las parcelas a establecer, se debe seleccionar el tipo de material vegetal que se va a sembrar y hacer una evaluación de calidad de las semillas para garantizar la mayor cantidad de plantas germinadas. Es importante, antes de cultivar, se deben conocer muy bien los antecedentes del suelo.



3. ESPECIES FORRAJERAS QUE SE SEMBRARON EN EL BANCO DE FORRAJES

A continuación, se describen las especies forrajeras que fueron establecidas en el Centro Agropecuario y de Biotecnología El Porvenir; dando a conocer cuáles presentaron mayor adaptabilidad.

3.1. LEGUMINOSAS Y ARBUSTIVAS

Nombre común	Nombre Científico
Botón de oro	<i>Tithonia diversifolia</i>
Lino criollo	<i>Leucaena leucocephala</i>
Matarratón	<i>Gliricidia sepium</i>
Guandul	<i>Cajanus cajan</i>
Moringa	<i>Moringa oleífera</i>
Clitoria	<i>Clitoria ternatea cv Tehuana</i>
Maní forrajero	<i>Arachis pintoi</i>
Crotalaria	<i>Cajanus cajan</i>
Yuca	<i>Manihot esculenta</i>

3.1.1. Botón de Oro (*Tithonia diversifolia*).

Clasificación taxonómica

División	Spermatophyta
Clase	Dicotiledoneae
Subclase	Metaclamídeas
Orden	Campanuladas
Familia	Compositae
Género	<i>Tithonia</i>
Especie	<i>Diversifolia</i> (Hemsl.) Gray



Condiciones agroecológicas	
Nombre común	Falso girasol
Nombre científico	<i>Tithonia diversifolia</i>
m.s.n.m.	Entre 0 y 2400 m.s.n.m.
Tipo de suelo	Suelos de fertilidad alta, media y baja
Precipitación	600 a 6000 mm
Siembra	Sexual y asexual
Establecimiento	Por semillas en vivero y estacas de 25 - 40 cm de longitud
Tamaño de la estaca	Longitud 1,5 - 2,5 cm de diámetro
Palatabilidad	Alta
Soporta	Encharcamiento
Tolera	Sequía y quema
No tolera	Periodos largos de encharcamientos

Planta herbácea originaria de Centro América. Esta planta crece de 1.5 a 4 .0 m de altura, con ramas fuertes subtomentosas, a menudo glabras, hojas alternas, pecioladas de 7 a 20 cm de largo y 4 a 20 cm de ancho. Presenta 3 a 5 lóbulos profundos, cuneados hasta subtruncados en la base, decurrentes en su mayoría en la base del pecíolo, con bordes aserrados, pedúnculos de 4 a 20 cm de largo, lígulas amarillas a naranja de 3 a 6 cm de longitud y corolas amarillas de 8 mm de longitud.

Usos

El botón de oro es utilizado para la alimentación animal cada vez más, debido a su alta rusticidad, buen valor nutricional, alta digestibilidad de la materia seca y la presencia de aceites en sus hojas y flores; además de la elevada tasa de producción de biomasa, alcanzando anualmente 77 toneladas de carbono por hectárea (Mahecha & Rosales, 2005; Mahecha et al., 2007; Murgueitio et al., 2008). Esta planta está especialmente recomendada para la apicultura, gracias a que produce néctar y polen.

Ventajas

Su presencia favorece la biodiversidad en las pasturas, lo que contribuye al control biológico de plagas. Al establecerse en alta densidad, forma una barrera de tallos bajos (cepas) y de raíces que contribuyen a combatir la erosión. (González, 2018)

3.1.2. *Leucaena* (*Leucaena Leucocephala*).

Clasificación taxonómica

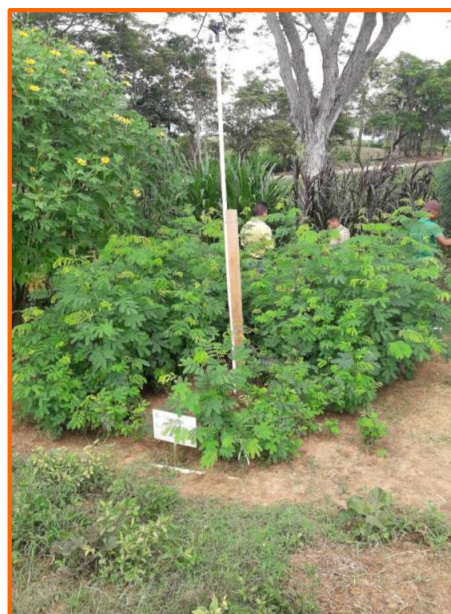
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnolopsida
Orden	Fabales
Familia	Fabacea
Subfamilia	Mimosoideae
Tribu	Mimiseae
Género	Leucaena
Especie	Leucaena leucocephala



Condiciones agroecológicas

Nombre común	Leucaena
Nombre científico	<i>Leucaena leucocephala</i>
Otros nombres	Acacia bella rosa, aroma blanco
Ciclo vegetativo	Perenne, Arbustivo
pH	5.5 - 8.0
Fertilidad del suelo	Mediana fertilidad
Drenaje	Necesita buen drenaje
m.s.n.m.	0 hasta los 1.800 m.s.n.m.
Precipitación	Mayor de 750 mm
Siembra	Semillas y material vegetativo
Valor nutritivo	Proteína desde 12 a 25 % y la digestibilidad de 65 - 85%
Utilización	Banco de proteína, leña, corte y acarreo, abono verde

Árbol perenne de 3 a 10 m de altura y raíces pivotantes, aunque algunas variedades maderables alcanzan hasta los 20 m. Hojas compuestas bipinadas de 20 - 40 folíolos lanceolados de 7 - 12 mm y de color verde oscuro; flores axilares en forma de cabezuelas compuestas de color blanco amarillento; vaina casi aplanada que contiene 4 - 6 semillas de color café oscuro, presenta dehiscencia bastante definida. (Peters et al, 2001)



Se siembra directamente, a través de viveros o por estacas. Si es sembrado en viveros, su trasplante al campo se hace cuando las plántulas tienen una altura de 20 - 50 cm, y teniendo cuidado en que las raíces no se rompan si han salido de la bolsa y han penetrado al suelo.



Se puede cortar de 0.5 a 1 m de altura para provocar brotes vigorosos en intervalos de 2 - 3 meses.

Durante el año de establecimiento solo se puede pastorear ligeramente, siempre y cuando tenga una altura superior a 1m. Una vez establecido, se recomienda pastoreo cada 2 a 3 meses, hasta un nivel no menor de 40 cm. Se desfolia durante períodos secos prolongados, por lo tanto, su uso en esta época es limitado.

Para evitar efectos negativos de la toxina mimosina se recomienda limitar el suministro de Leucaena en la ración a 30%. Se maneja bajo pastoreo directo asociado con gramíneas, con las cuales se asocia bien; como banco de proteína para uso estratégico y bajo corte y acarreo como suplemento. (Tropical forages, s.f.)

3.1.3. Matarratón (*Gliricidia sepium*).

Clasificación taxonómica

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Rosidae
Orden	Fabales
Familia	Fabacea
Subfamilia	Faboideae
Género	Gliricidia
Especie	Gliricidia sepium



Condiciones agroecológicas

Nombre común	Matarratón
Nombre científico	<i>Gliricidia sepium</i>
Otros nombres	Mata ratón, madre del cacao
Ciclo vegetativo	Perenne, Arbustivo
pH	4.5 - 6.2
Fertilidad del suelo	Media alta
Drenaje	Buen drenaje, soporta encharcamiento
m.s.n.m.	Cálido, entre 0 y 1.500 m.s.n.m.
Precipitación	600 a 3000 mm
Siembra	Material vegetativo y semillas
Valor nutritivo	Proteína cruda 22,9 digestibilidad 60 - 70%
Utilización	Pastoreo, control de erosión, heno y ensilaje

Es una leguminosa arbórea, perenne, que puede alcanzar hasta 10 m de altura. Las raíces son profundas y el tallo es muy ramificado. Las hojas y flores son muy abundantes, siendo estas últimas, de color purpura. Los frutos son vainas de color verde claro

y al madurar son de color café, los cuales contienen unas 10 semillas planas y delgadas de color café.

El matarratón se propaga a través de estacas o semillas, aunque con la semilla es necesario establecer un semillero; las estacas deben ser mayores de seis meses y poseer una longitud de 1,50 m y 3,4 a 4 cm de diámetro. Las estacas se distribuyen en surcos y germinan a las tres o cuatro semanas de sembradas.

Se adapta bien a suelos profundos de mediana a alta fertilidad ubicados en altitudes entre los 0 msnm y los 1500 m.s.n.m.

Usos

A los dos años, la producción de forrajes es buena, pero los mayores rendimientos se obtienen a los cinco años. La cosecha se puede hacer cada tres meses. El forraje verde puede suministrar a animales proteína, vitamina y minerales. Las hojas también pueden secarse y ser incluidas en la preparación de concentrados para aves, como ingrediente para darle una mejor pigmentación a la carne y a los huevos. (Fundación Hogares Juveniles Campesinos, 2002)

Ventajas

Es una especie altamente tolerante a la sequía, lo que la convierte en una fuente de alimento en las épocas de verano, donde la oferta de alimento disminuye considerablemente.

3.1.4. Guandul (*Cajanus cajan*).

Clasificación taxonómica

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Sub familia	Faboideae
Género	Cajanus
Especie	Cajanus cajan



Condiciones agroecológicas

Nombre común	Guandul
Nombre científico	<i>Cajanus cajan</i>
Otros nombres	Guandú, frijolito de palo, frijol, chícharo
m.s.n.m.	0 a 1.000 m.s.n.m.
Tipo de suelo	Suelos arenoso-francos y suelos franco-arcillosos
Precipitación	700 a 2500 mm
pH	4.5 - 5.0
Establecimiento	La germinación de la semilla a menudo es baja, se siembran 2-3 semillas por golpe o a chorrillo
Tamaño de la estaca	Longitud 1,5 - 2,5 cm de diámetro
Palatabilidad	Alta
Soporta	Suelos pobres, bajos en nutrimentos debido a su rusticidad.
No tolera	Periodos largos de encharcamientos

El guandul es una leguminosa arbustiva erguida de 1,5 a 2,5 m de altura. Tiene hojas trifoliadas con glándulas pequeñas en la superficie; racimos axilares hasta de 10 cm de longitud; flores amarillas, a veces con estrías rojas; vaina rojiza comprimida y aguda, con varias semillas globosas o comprimidas; tallo acostillado cuando joven, leñosos y rollizos con la edad, los tallos ramificados alcanzan alturas entre dos y cuatro metro. Contiene un alto nivel de proteína bruta, que oscila entre 15 a 22%, y se usa para el banco de proteína. (Instituto Nacional Tecnológico, 2016).

Esta planta es una de las leguminosas de mayor resistencia a la sequía, aunque necesita buena humedad durante los dos primeros meses. El sistema radicular es profundo y alcanza hasta 3 metros, lo que le permite subsistir en condiciones de extrema sequía.



Usos

Sus semillas son utilizadas en la alimentación humana y como forraje para la alimentación animal. Contienen entre 10 y 17 % de proteína.

Ventajas

Es una planta con capacidad de fijar una elevada cantidad de nitrógeno en el suelo. Además, su raíz penetrante es bastante útil para descompactar los suelos. El cultivo de Guandul protege la superficie del suelo contra los impactos de las lluvias y de los vientos. Sin embargo, es poco efectivo en el control de la escorrentía, por el espacio entre planta y planta. Se utiliza como

rompevientos en viveros, y protege la superficie del suelo contra la erosión eólica durante la época seca.

3.1.5. Moringa (*Moringa Oleífera*).

Clasificación taxonómica

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Apogonia
Orden	Brassicales
Familia	Moringaceae
Género	Moringa
Especie	Moringa oleífera



Condiciones agroecológicas

Nombre común	Moringa
Nombre científico	<i>Moringa Oleífera</i>
Otros nombres	Marango
Ciclo vegetativo	Perenne, persistente
Adaptación pH	4.5 - 8.0
Fertilidad del suelo	Baja - Media
Drenaje	Buen drenaje
m.s.n.m.	0 - 1800 m
Precipitación	500 a 1500 mm
Siembra	Material vegetativo, tapada y compactada
Valor nutritivo	Proteína 10 - 15 %, digestibilidad 60 - 70%
Utilización	Pastoreo, control de erosión, heno y ensilaje

La *Moringa oleífera* es la especie más conocida del género *Moringa*. Es un árbol originario del sur de Himalaya, en el nordeste de la India, Bangladesh y Pakistán. Se encuentra en gran parte del planeta, y en América central fue introducida en 1920, como planta ornamental y como cercas vivas. Es un árbol de hasta 9 m de altura. Las hojas son compuestas y están dispuestas en grupo de foliolos, con una longitud de 30 a 70 cm. (Pérez et al., 2010).

En Centroamérica se encuentra en zonas con temperaturas de 6 a 38°C; es resistente al frío por corto tiempo, pero no menos de 2 a 3°C. En las temperaturas menores de 14°C no florece y solamente se puede reproducir por estacas. Se localiza hasta 1.800 msnm.



Esta especie se puede propagar de dos formas: sexual y asexual, la más utilizada para plantaciones es la sexual, especialmente, cuando el objetivo es la producción de forraje, la siembra de la semilla se realiza manualmente, a una profundidad de 2 cm, y germinan a los 10 días. Es un árbol que puede vivir 20 años. (Pérez et al., 2010).



Usos

La moringa es utilizada para producción de alimento animal, debido al contenido de proteínas, vitaminas y minerales. Los arboles cultivados para forrajes se podan para restringir el desarrollo de la copa y promover el crecimiento de nuevas ramas, después de cortados rebrotan vigorosamente y dan de cuatro a ocho renuevos por tocón. (Pérez et al., 2010).

Ventajas

Es una especie de muy rápido crecimiento, que aporta una gran cantidad de nutrientes al suelo, además de protegerlo de factores externos como la erosión, la desecación y las altas temperaturas.

3.1.6. Clitoria o campanita (*Clitoria ternatea*).

Clasificación taxonómica

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Sub familia	Faboideae
Género	Clitoria
Especie	Clitoria ternatea



Condiciones agroecológicas	
Nombre común	Clitoria o campanita
Nombre científico	<i>Clitoria ternatea</i> L.
Otros nombres	Zapatico de la reina, Conchita azul
m.s.n.m.	Entre 0 y 2000 m.s.n.m.
Tipo de suelo	Suelos desde arenoso a franco arcilloso
Precipitación	400 a 2500 mm
pH	4.5 - 8.7, tolerancia a la salinidad
Siembra	1 - 3 kg/ha
Profundidad de siembra	1 - 4 cm
Valor nutritivo	Proteína 17 - 20 %, digestibilidad 80%
Utilización	Banco de proteína, barbecho mejorado, cobertura, abono verde, pastoreo, corte, heno, ensilaje, ornamental y medicinal
No tolera	Periodos largos de encharcamientos

Leguminosa herbácea perenne, erecta y voluble, con altura entre 20 - 70 cm, raíces pivotantes, tallos delgados pubescentes, hojas de forma elíptica a lanceolada y estrechas de 3 - 5 cm largo, poco pubescente en el envés de la hoja. (Tropical forajes, s.f.)

Las flores son azul profundo, algunas veces, de color blanco; de 4 a 5 cm de largo, con vaina lineal dehiscente, de 5 - 10 cm de largo, aproximadamente, y ligeramente pubescente. Tiene semillas globosas a elípticas de tegumento pegajoso. La proteína bruta oscila entre 17 y 20%, y la digestibilidad es, aproximadamente, del 80%.



La formación de vainas y la maduración es desuniforme, por lo tanto, la cosecha debe hacerse manual y gradualmente. La floración se inicia avanzadas las lluvias y la mayor producción se consigue en el verano. Es una planta con gran capacidad invasora. Por su alta palatabilidad se debe cuidar sometiéndola a pastoreos suaves.



Usos

Se utiliza en bancos de proteínas, barbecho mejorado, cobertura de suelo, abono verde, pastoreo, corte y acarreo, ensilaje, ornamental, medicinal.

Ventajas

Es una leguminosa con alta producción de semilla, alcanzando rendimientos hasta de 600 kg/ha. Es de clima caliente y se considera una de las leguminosas más precoces y productivas para regiones tropicales, por lo que constituye una de las principales alternativas para la alimentación de ganado a menor costo.

3.1.7. Maní forrajero (*Arachis pinto*).

Clasificación taxonómica

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Sub familia	Faboideae
Género	Arachis
Especie	Arachis pinto



Condiciones agroecológicas

Nombre común	Maní forrajero
Nombre científico	<i>Arachis pinto</i>
Otros nombres	CIAT 17434, maní, nuez de tierra
Temperatura favorable	De 16 a 28°C
m.s.n.m.	Entre 0 y 1800 m.s.n.m.
Tipo de suelo	De textura franca hasta arcillosa y con materia orgánica superior a 3%
Precipitación	1500 a 3500 mm

Es una leguminosa herbácea, perenne, de crecimiento rastrero y estolonífero. Tiene una altura entre 20 y 40 cm, posee raíz pivotante que crece hasta 30 cm de profundidad. Las hojas son alternas, compuestas, con cuatro folíolos aovados, de color verde claro a oscuro. El tallo es ramificado, circular, ligeramente aplastado, con entrenudos cortos y estolones que pueden llegar a medir hasta 1.5 m. de longitud.

Produce abundantes estolones y genera nuevas plantas en los nudos, lo cual favorece una cobertura rápida del suelo.



Usos

El Maní Forrajero tiene un alto valor nutritivo, en términos de proteína, digestibilidad, y consumo por el animal, con adaptación previa. Además, por ser una leguminosa, tiene buen uso como cobertura en cultivos perennes, es una práctica ampliamente recomendable para la conservación y mejoramiento de los suelos y para el control de malezas, cobertura en frutales, producción heno y pastoreo rotacional, solo o asociado con gramíneas. (Rincón, 1992)

Ventajas

La producción de forraje de esta especie aumenta con el tiempo, y tiende a ser mayor cuando crece asociada con una gramínea. El nivel de proteína cruda en las hojas varía entre 13% y 18% en las épocas seca y lluviosa, respectivamente.

3.1.8. *Crotalaria* (*Crotalaria juncea*).

Clasificación taxonómica

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Sub familia	Faboideae
Género	Crotalaria
Especie	Crotalaria juncea



Condiciones agroecológicas

Nombre Común	Crotalaria
Nombre científico	<i>Crotalaria juncea</i>
Otros nombres	Crotalaria, matraca, sonajuelas, cáñamo de la India
m.s.n.m.	Entre 0 y 2400 m.s.n.m.
Temperatura	T. medias anuales desde 21 hasta más de 37,8 °C.
Tipo de suelo	Calcáreos bien drenados, y arenosos ácidos, pero no suelos anegados o salinos/sódicos
Precipitación	600 mm
pH	5,0 hasta 8,4
Tipo de semilla	Sexual
Establecimiento	Las semillas se pueden sembrar manualmente al voleo usando 45 a 67 kg/ha o con una sembradora de precisión a una densidad 34 a 56 kg/ha

Crotalaria es una especie herbácea anual, de estaciones de días cortos. Tiene tallos fibrosos erectos sulcados; sus hojas oblongo-lanceoladas son simples, de hasta 12,7 cm de largo y hasta 3,56 cm de ancho, y están cubiertas de vellosidades cortas dispuestas en espiral a lo largo del tallo. La planta tiene una fuerte raíz principal con raíces laterales bien desarrolladas. En las raíces se forman nódulos lobulados fijadores de nitrógeno que son colonizados por rizobios tipo caupí.

Las plantas se ramifican aproximadamente 51 cm por encima del suelo, cuando la población no está densa, esa ramificación se suprime en poblaciones muy densas. Cuando crotalaria se cultiva en condiciones de días cortos, la floración se produce cerca de 8 semanas después de la siembra. (Li, s.f.)



Usos

La crotalaria tiene tres usos principales en la agricultura: como fuente de fibra, forraje para los animales y como cultivo de cobertura o abono verde. Dado que esta planta es una leguminosa, suministra su propio nitrógeno, y proporciona nitrógeno residual al cultivo que le sigue.

Ventajas

Puede cultivarse como forraje de alta calidad, ya que el ganado no consume plantas de crotalaria cuando éstas están verdes, las plantas deben cortarse para heno. En la India, en algunas zonas,

se alimentan a los cerdos y caballos con las semillas de crotalaria, sin efectos adversos, suministrando en proporciones que no superen el 45% de la ración alimenticia de rumiantes, cerdos y caballos. (Li, s.f.)



3.1.9. Yuca (*Manihot esculenta*).

Clasificación taxonómica

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Rosidae
Orden	Euphorbiales
Familia	Euphorbiaceae
Género	Manihot
Especie	Manihot Esculenta



Condiciones agroecológicas

Nombre común	Yuca
Nombre científico	<i>Manihot esculenta</i> ,
Otros nombres	Aipim, mandioca, guacamota, casabe o casava
Ciclo vegetativo	Perenne, Arbustivo
Adaptación pH	5.2 a 6.5
Fertilidad del suelo	Mediana o baja disponibilidad
Drenaje	Medianamente húmedos
m.s.n.m.	Entre 30 a 1,000 m.s.n.m.
Precipitación	800 a 1,500 mm
Siembra	Material vegetativo
Valor nutritivo	Proteína baja, rica en carbohidratos
Utilización	Forrajes, almidones

Cultivada en toda América tropical. Con la llegada de los españoles, se distribuyó hasta las costas de África. Es un arbusto que puede llegar a medir de 4 a 5 m de alto. Las raíces son tuberosas y miden de 20 a 40 cm de largo por 5 a 8 cm de diámetro. Las hojas son lobuladas de color verde y rojizo; pueden ser de forma lineal. El suelo debe ser de textura media, profundo, ligero, poroso con buen contenido de materia orgánica para obtener los mejores rendimientos.

La yuca se propaga por estacas que pueden colocarse horizontales, oblicuas o verticales, ya sea en el fondo del surco, sobre el camellón o en el suelo plano. Generalmente se colocan a 5 cm bajo la superficie del suelo y deben tener de 20 a 30 cm, con 4 a 6 yemas; se acostumbra colocar una sola estaca en cada sitio a una distancia de 50 a 60 cm una de la otra y a 1 m entre líneas. Se obtienen muy buenos rendimientos cuando se siembran a 70 x 50 cm entre hileras, para obtener 28.500 plantas/ha. Se puede

empezar a cosechar entre los 8 o 10 meses dependiendo de la variedad. (Fundación Hogares Juveniles Campesinos, 2002)



Usos

La yuca es un excelente alimento para los animales, por sus aportes nutricionales, donde destacamos:

Materia seca (%)	37,5
Carbohidratos (% materia seca)	92,5
Proteína (%materia seca)	3,2

Para una mejor disponibilidad del almidón presente en las raíces de yuca, recomienda ofrecerla en forma de harina y a razón de 4 k g/animal/día. El follaje también es una buena fuente de alimento y se le puede ofrecer a los animales en fresco, silaje, seco y en bloques nutricionales.

Ventajas

La yuca tiene tolerancia a diferentes condiciones de estrés biótico y abiótico, lo que le da una garantía al ganadero que la produce, de poder lograr el alimento que necesita para sus animales, sobretodo, en las épocas críticas.

3.2. GRAMÍNEAS

Nombre común	Nombre científico
Maíz	<i>Zea mays</i>
Sorgo	<i>Sorghum vulgare</i>
Caña dulce	<i>Saccharum officinarum</i>
Guinea	<i>Megathyrsus maximun</i>
Pasto morado	<i>Pennisetum purpureum</i> x <i>Pennisetum typhoides</i>
Pasto dulce	<i>Brachiariahumidicola</i>
Pasto amargo	<i>Brachiaria decumbens</i>
Estrella	<i>Cynodon plectostachyus</i>

3.2.1. Maíz (*Zea mayz* L).

Clasificación taxonómica

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Subclase	Commelinidae
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Género	<i>Zea</i>
Especie	<i>Zea mayz</i>



Condiciones agroecológicas

Nombre común	Maíz
Nombre científico	<i>Zea mayz</i>
Ciclo vegetativo	Perenne, arbustivo
Adaptación pH	5.5 y 7.2
Fertilidad del suelo	Exigente
Drenaje	Medianamente húmedos a bajos
m.s.n.m.	0 y 3.000 msnm.
Precipitación	800 a 1,500 mm
Siembra	Semillas
Utilización	Forrajes, silos, granos, harina

Es uno de los cereales de mayor producción en el mundo y originario de América. El ciclo vegetativo es muy amplio, dependiendo de la variedad y las condiciones del cultivo puede variar de 80 a 200 días desde la siembra hasta la cosecha. El sistema radicular es fasciculado, constituido por la raíz principal y las raíces secundarias y terciarias que terminan en los pelos radiculares, en donde se presenta la máxima absorción de agua y de los nutrientes del suelo.

El tallo se origina en la plúmula del embrión, es cilíndrico, formado por nudos y entrenudos, con una longitud de 0,8 y 3,4 m. Las hojas son variables y anchas; comúnmente se encuentran plantas de 13 a 20 hojas.

Las flores del maíz son de dos tipos: las estaminadas, que se distribuyen en las ramas de la inflorescencia, llamada espiga; y las flores pistiladas, que se encuentran en una inflorescencia con soporte central llamado tusa; estas flores después de la fecundación forman granos tiernos y lechosos convirtiéndose en la mazorca.



Se siembra en surcos a distancias de 70 a 90 cm, y colocando un grano a una profundidad entre 5 y 8 cm cada 20 a 25 cm. La recolección del grano en zonas frías o medias se hace cuando esta tierno a los 30 o 40 días después de la floración. El maíz duro y seco está listo para recoger a los 80 y 120 días después de la floración. (Fundación Hogares Juveniles Campesinos, 2002).

Usos

El maíz es una gran fuente de alimento para los animales, y se consume, principalmente, luego de un proceso de ensilaje. Sus principales componentes nutricionales son:

Componente químico	Pericarpio	Endospermo	Germen
Proteínas	3,7	8,0	18,4
Extracto etéreo	1,0	0,8	33,2
Fibra cruda	86,7	2,7	8,8
Cenizas	0,8	0,3	10,5
Almidón	7,3	87,6	8,3
Azúcar	0,34	0,62	10,8

FAO, 1993.

Ventajas

En el trópico bajo es un cultivo de ciclo corto, lo que permite hacer de 2 ciclos de cultivo al año, y hasta 3, si se tiene riego. El manejo del cultivo no es complejo, lo que facilita que el pequeño productor pueda implementarlo en su finca, como parte de una estrategia de alimentación para los animales.

3.2.2. Sorgo forrajero (*Sorghum vulgare* L).

Clasificación taxonómica

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Subclase	Liliidae
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Subfamilia	Panicoideae
Género	<i>Sorghum</i>
Especie	<i>Sorghum vulgare</i> L



Condiciones agroecológicas

Nombre común	Sorgo millo
Nombre científico	<i>Sorghum vulgare</i> L
m.s.n.m.	Entre 0 y 600 m.s.n.m.
Suelo	Franco limosos, franco arcilloso y limoso
Precipitación	De 450 a 650 mm
Siembra	Sexual
Establecimiento	Por semillas a profundidad de 1 a 2cm
Temperatura	26,7 a 29,4 °C
Palatabilidad	Alta
Tolera	Sequía
PH	5,5 a 7,5
No tolera	Encharcamientos

Pertenece a la familia de las gramíneas. Crece a una altura de 1 a 2 m. Tiene inflorescencias en panojas y semillas de 3 mm, esféricas y oblongas, de color negro, rojizo y amarillento. Tiene un sistema radicular que puede llegar, en terrenos permeables, a 2 m de profundidad. Las flores tienen estambres y pistilos. El valor energético del grano de sorgo es un poco inferior al del maíz; comparándolo con el grano de maíz, el de sorgo es generalmente un poco más rico en proteínas, pero más pobre en materia grasa.

Usos

El sorgo se usa para alimentación animal en la producción de forrajes o piensos; alrededor del 48 por ciento de la producción mundial de sorgo se utiliza como pienso.

Ventajas

El sorgo forrajero ha sido mejorado genéticamente incrementando la calidad de forraje y grano y la productividad de materia seca digestible por hectárea. Por su tolerancia a sequía, rápido desarrollo, bajo costo y fácil manejo, es recomendable para los pequeños productores ganaderos.

3.2.3. Caña dulce (*Saccharum officinarum*).

Clasificación taxonómica

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Subclase	Liliidae
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Subfamilia	Panicoideae
Género	Saccharum
	Saccharum
Especie	officinarum



Condiciones agroecológicas

Nombre común	Caña forrajera
Nombre científico	<i>Saccharum officinarum</i>
Otros nombres	Caña forrajera, azúcar
Consumo	forrajera, corte
Clima favorable	Cálido
m.s.n.m.	Entre 0 y 2000 m.s.n.m.
Tipo de suelo	Suelos francoarcillosos con pH entre 5.5 y 7.5
Tipo de siembra	Por estacas o tallos
Tolera	Quema, sequía
No tolera	Suelos ácidos
No tolera	Suelos ácidos

La Caña de azúcar es una gramínea perenne que crece en matos. Sus tallos son jugosos y puede llegar a medir 3 metros de altura; posee entrenudos y vainas envolventes, que se desprenden del tallo; panícula 25 - 50 cm; pedúnculo glabro o densamente puberulento; eje glabro o peloso; entrenudos del raquis de 5 mm, glabros. (Mundo pecuario, s.f.)



Usos

La caña es una alternativa forrajera que puede ser aprovechada en los establecimientos ganaderos, sirviendo como alimento para paliar los periodos de escasez. Otro uso interesante de la caña de azúcar es como cultivo protector; es decir, como barrera rompevientos en cultivos de maíz y sorgo, entre otros, que se cultivan entre las hileras de caña, contribuyendo a mantener el cultivo libre de malezas. En la alimentación animal se puede utilizar la planta completa (caña de azúcar integral), las puntas de caña, pajas (residuos de cosecha en campo) y los subproductos de fábrica (miel final, bagazo, bagacillo, cachaza o torta de filtro y vinaza) o alimentos derivados de la caña o coproductos.

Ventajas

La caña se propaga mediante la plantación de trozos de caña, de cada nudo sale una planta nueva idéntica a la original; una vez plantada la planta crece y acumula azúcar en su tallo, el cual se corta cuando está maduro. La planta retoña varias veces y puede seguir siendo cosechada, a alto volumen de producción de biomasa por hectárea. Se le pueden dar entre 4 y 6 cortes al año. Tiene amplia adaptación a condiciones edafoclimáticas, y el cultivo es aprovechable por varios años; disponible para la alimentación en la época crítica. Tiene gran palatabilidad.

3.2.4. Guinea Tanzania (*Megathyrsus maximun*).

Clasificación taxonómica

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Subfamilia	Panicoideae
Tribu	Paniceae
Género	Megathyrsus
Especie	M. maximus



Condiciones agroecológicas

Nombre común	Pasto Guinea
Nombre científico	<i>Megathyrsus maximun</i>
Otros nombres	Guinea cuba, mombaza y Tanzania
Ciclo vegetativo	Perenne, persistente
Adaptación pH	5.0 - 8.0
Fertilidad del suelo	Media alta
Drenaje	Buen drenaje
m.s.n.m.	0 - 1500 m
Precipitación	1000 a 3500 mm
Siembra	6 - 8 kg/ha
Valor nutritivo	Proteína 10 - 14 %, digestibilidad 60 - 70 %
Utilización	Pastoreo, corte y acarreo, barreras vivas
No tolera	Sobrepastoreo

El pasto guinea es una gramínea perenne, con raíces profundas, éstas se ensanchan en la corona de planta formando un corto rizoma. Las hojas son largas y anchas, muy bien distribuidas en los tallos, presentando una alta relación de hoja/tallo y al igual que una alta tasa de rebrote. La altura de la planta depende de la variedad, yendo desde 0,80 metros hasta más de 2 metros.

El período de floración y producción de semilla se prolonga por un largo tiempo, dando origen a una maduración irregular en la penícula. Las pequeñas semillas están recubiertas de glumas (cubierta floral), las cuales son lisas y vellosas; existen cerca de dos millones por kilogramo.



Usos

El pasto Guinea se utiliza principalmente en pastoreo. En épocas de mucha producción y por la gran altura que alcanza, puede usarse para corte, heno o ensilaje. Debido al gran volumen de producción y a la alta calidad de forraje es una de las especies preferidas por los ganaderos para conservar, especialmente, ensilada. (Bernal, 1994)

Para una mayor persistencia y eficacia en su utilización, se recomienda pastorear con rotación, con un periodo de ocupación por potrero no mayor a 6 días y teniendo como descanso de 35 a 45 días, en épocas de buena humedad. En época seca y cuando no hay riego disponible, se debe aumentar los periodos de des-

canso, para que el tiempo de recuperación sea mayor (Bernal, 1994).

Ventajas

Cuando el pasto alcanza de 80 a 100 centímetros de altura o antes de iniciar la floración, se considera la época más adecuada para el pastoreo; ya que en estas condiciones presenta hasta el 60% de digestibilidad.

Esta gramínea bajo condiciones naturales y en suelos relativamente fértiles, puede llegar a producir de 12 a 15 toneladas de forraje seco por hectárea/año.

3.2.5. Pasto morado o King grass (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*).

Clasificación taxonómica	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Angiospermae
Orden	Glumiflorae
Familia	Graminaceae
Subfamilia	Panicoideae
Género	Pennisetum
Especie	Pennisetum
	Purpureum
	x Pennisetum typhoides



Condiciones agroecológicas	
Nombre común	Pasto morado
Nombre científico	<i>Pennisetum purpureum</i> x <i>Pennisetum typhoides</i>
Otros nombres	Pasto morado o King grass, Taiwán
pH	5.5 – 7.5
Textura del suelo	Se adapta a un amplio rango de suelos, prefiere suelos franco-arcillosos
Drenaje	Buen drenaje
m.s.n.m.	0 - 2100 m
Precipitación	600 a 3000 mm
Siembra	Tallos y cepas, sembrado con distancias de 50 a 80 cm entre surcos, se requieren hasta 5 toneladas de tallos/ha
Valor nutritivo	Porcentajes de proteína de 9,5% y 8,5% respectivamente.

Es una gramínea perenne y de crecimiento erecto. Puede alcanzar hasta 3 m de altura. Las hojas son anchas y largas pubescente suaves y no muy largas, verdes claro cuando son jóvenes y verde oscuro morado cuando están maduras. La relación hoja-tallo es mayor que la de los otros *pennisetum* spp. (Instituto Nacional Tecnológico, 2016).

Este pasto resulta del cruce de *Pennisetum purpureum* vrs *Pennisetum typhoides*. Tiene alto rendimiento en comparación con el Taiwán, además, presenta mejor digestibilidad. Al tener genes del pasto elefante (*Pennisetum Purpureum*), muchas de sus características morfológicas coinciden.



Usos

Este pasto se utiliza en fresco, y para heno y ensilaje. Se usa en fincas pequeñas y medianas como barrera viva; los finqueros la usan para cercar parcelas, la barrera reduce la escorrentía y mejora la infiltración del agua. El material tierno, sin las estacas (para evitar el rebrote), se puede utilizar para la cobertura muerta en huertos, con el fin de conservar la humedad del suelo.

Ventajas

Pueden almacenar su biomasa a baja altura en el campo, con un buen rebrote y ahijamiento, lo que permite usarlo para pastoreo y constituye una importante reserva de alimentos para la época seca; hay que dejarlo en el campo desde junio-agosto hasta diciembre-enero. Es factible su empleo para un pastoreo, ya que el animal escoge las mejores partes, que son las más nutritivas, pero si no se le da el descanso señalado, no cumplirá su misión. El pastoreo indiscriminado produce pérdida de la pastura.

3.2.6. Pasto humidicola (*Brachiaria humidicola*).

Clasificación taxonómica

Reino	Plantae
Sub Reino	Viridaeplantae
División	Magnoliophyta
Clase	Equisetopsida
Subclase	Lilianae
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Subfamilia	Panicoideae
Género	Brachiaria
Especie	humidicola



Condiciones agroecológicas

Nombre común	Pasto humidicola
Nombre científico	<i>Brachiaria humicola</i>
Otros nombres	Pasto Dulce, aguja, pajón
Ciclo vegetativo	Perenne, persistente
pH	3.5 - 6.0
Fertilidad del suelo	Baja
Drenaje	Buen drenaje
m.s.n.m.	0 - 1800 m
Precipitación	1000 a 4000 mm
Siembra	2 - 3 kg/ha, escarificada
Valor nutritivo	Proteína 6 - 8 %, digestibilidad 50 – 56%
Utilización	Pastoreo, control de erosión

Es una gramínea perenne, rústica, baja, laxamente cespitosa. Alcanza una altura de 1 m. Tiene hojas con vaina pubescente; lígula representada por una línea de pelos; limbo plano; inflorescencia formada por racimos unilaterales dispuestos a lo largo de un eje trígono y pubescente; espiguillas cortamente pedunculadas, con flor inferior masculina y la superior hermafrodita; glumas muy desiguales, la inferior membranosa, con nervios apenas marcados, la superior tan larga como la espiguilla, submembranosa, con 5 nervios y dorso convexo, setoso-pubescente. La cantidad de proteína bruta es muy baja oscila entre 4 y 7%.



Usos

Se la utiliza como pastura tropical de ganado bovino y equino. Por su textura soporta pastoreo directo e intenso. También se la puede utilizar para control de erosión, produce una excelente cobertura y amarre del suelo. Es agresiva y desplaza la vegetación nativa, pero puede convivir con arvenses y leguminosas. En caso de producir excedentes, puede ser ensilado o henificado.

Ventajas

Se puede establecer por medio de semilla sexual, utilizando de 2 a 3 kg/ha de semilla escarificada, con más de 50% de germinación, o por estolones y cepas; se requiere de 1 tonelada de estolones / ha. Cubre el suelo más rápido que la *B. Dictyoneura*.

Muestra poca compatibilidad para asociarse con leguminosas como *Pueraria*, *Centrosema* y *Stylosanthes*, pero se asocia muy bien con leguminosas como *Desmodium* y *Arachis*. Se recomienda manejar 25 días de descanso y puede llegar a soportar 3 unidades animales por hectárea en época de lluvias.

3.2.7. Decumbens (*Brachiaria decumbens*).

Clasificación taxonómica

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Subfamilia	Panicoideae
Género	Brachiaria
Especie	Brachiaria decumbens

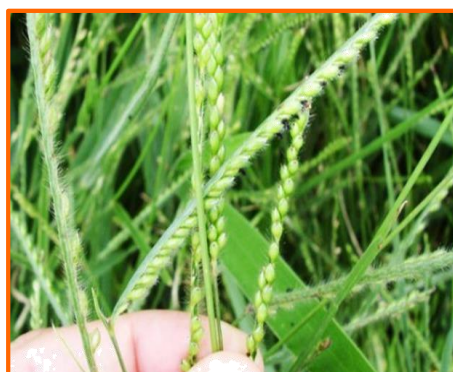


Condiciones agroecológicas

Nombre común	Pasto braquiaria
Nombre científico	<i>Brachiaria decumbens</i>
Otros nombres	Pasto amargo, aguja y peludo
Ciclo vegetativo	Perenne, persistente
pH	3.8 - 7.5
Fertilidad del suelo	Baja
Drenaje	Buen drenaje
m.s.n.m.	0 - 1800 m.s.n.m.
Precipitación	1000 a 3500 mm
Siembra	2 - 3 kg/ha, escarificada
Valor nutritivo	Proteína 10 - 12 %, digestibilidad 50 - 60 %
Utilización	Pastoreo

Planta herbácea perenne, semierecta a postrada y rizomatosa. Produce raíces en los entrenudos. Las hojas miden de 20 a 40 cm de longitud, y son de color verde oscuro y con vellosidades. La inflorescencia es en racimos y su semilla es apomítica. Es una planta vigorosa y agresiva, puede alcanzar hasta 1,2 m de altura cuando es pastoreada. Sus perfiles son decumbentes, pero sus ápices se encuentran erguidos verticalmente, y los nudos enraízan con facilidad. Sus hojas miden entre 20 a 40 cm de largo y de 10 a 20 mm de ancho y están cubiertas por tricomas; presentan bordes duros y ásperos. (Peters et al. 2001)

Puede provocar fotosensibilización hepatógena (desorden fisiológico importante) en los bovinos, sobretudo, en becerros. Es altamente susceptible a la plaga mién de los pastos. Es moderadamente tolerante a suelos encharcados y a heladas leves.



Usos

Se usa para producir heno, y silo. Se pastorea de manera rotacional en prefloración. Se puede asociar con leguminosas como maní forrajero, Kudzú y centroceas.

Ventajas

Pasto de buena palatabilidad para los bovinos, especie muy rústica. Tolera medianamente la acidez del suelo. Tiene buen cubrimiento y un sistema radicular profundo. Se comporta bien en suelos de textura arenosa, aunque es mejor su desarrollo en suelos de buena fertilidad. Es susceptible al mión de los pastos. Altura de pastoreo hasta los 20 cm. Por su precocidad, se asocia muy bien con *B. humidícola* y *B. dictyoneura* durante los dos primeros años después de la siembra

3.2.8. Pasto estrella (*Cynodon plectostachyus*).

Clasificación taxonómica

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Apogonia
Subclase	Commelinidae
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Subfamilia	Chloridoideae
Género	Cynodon
Especie	Cynodon plectostachyus

Condiciones agroecológicas	
Nombre común	Estrella africana
Nombre científico	<i>Cynodon plectostachyus</i>
Otros nombres	Pasto estrella
Ciclo vegetativo	Perenne, persistente
pH	4.5 - 8.0
Fertilidad del suelo	Media alta
Drenaje	Buen drenaje, soporta encharcamiento
m.s.n.m.	0 - 2000 m.s.n.m.
Precipitación	800 a 3500 mm
Siembra	Material vegetativo; tapada y compactada
Valor nutritivo	Proteína 10 - 15 %, digestibilidad 60 - 70%
Utilización	Pastoreo, control de erosión, heno, silo.

El Pasto es una gramínea perenne. Produce tallos extensos con entrenudos largos de 5 a 10 cm, y abundantes estolones hasta de 5 m de longitud. Posee inflorescencia digitada o subdigitada. Tiene hojas exfoliadas e hirsutas. Se puede establecer con material vegetativo, siendo este método el más usual. En áreas planas se riegan los estolones y después se le pasa un rastrillo sin traba para incorporarlos; en laderas se debe sembrar los estolones regados en curvas de nivel y separados a 1 m, también se puede sembrar a chuzo. Presenta mayor toxicidad en el rebrote, por el alto contenido de nitritos.

Usos

Con este pasto se puede producir heno, silo; también se puede hacer pastoreo rotacional en prefloración.

Ventajas

Es resistente a la sequía y tolera las altas temperaturas y la sombra. Se puede asociar con leguminosas como maní forrajero, kudzú y centrocemas.

BIBLIOGRAFÍA

Ayala J. Plantación y establecimiento. (1990). En: *King grass. Plantación, establecimiento y anejo en Cuba* (34-37). La Habana, Cuba: Ed. EDICA, Instituto de Ciencia Animal.

Bourrillon, A. (2007). Ventajas y limitaciones para el uso de maní forrajero perenne (*Arachis pintoi*) en la ganadería tropical. En *XI Seminario manejo y utilización de pastos y forrajes en sistemas de producción animal*. Universidad de Costa Rica.

A. Pérez, Sánchez, T., Armengol, N. & Reyes, F. (2010). Características y potencialidades de *Moringa oleifera*, Lamark. *Pastos y forrajes*, 33(4).

Bernal J. (1994). *Pastos y forrajes tropicales, producción y manejo*. Bogotá, Colombia: Banco Ganadero.

Blog Generalidades de la ganadería bovina. (2017). *Extracto etéreo*. Recuperado de <http://generalidadesdelaganaderiabovina.blogspot.com/2017/07/componentes-nutritivos-de-pastos-y.html>

Boletín agrario (2013). *Índice De Área Foliar*. Recuperado de: <https://boletinagrario.com/ap-6,indice+de+area+foliar,2939.html>

Chaparro, E. (2016). *Frijol guandul (cajanus cajan l) una alternativa de seguridad alimentaria y otros usos, bases para un plan de fomento en la provincia de Guanentá, Santander*. San Gil, Santander: Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

Coagronorte. (2018). *Qué tener en cuenta para producir su propia semilla*. Recuperado de:
<https://www.coagronorte.com.co/que-tener-en-cuenta-para-producir-su-propia-semilla/>

Contexto ganadero. (17 de noviembre de 2017). *2 recetas de yuca para los bovinos en general y para vacas lecheras*. Recuperado de:
<https://www.contextoganadero.com/agricultura/2-recetas-de-yuca-para-los-bovinos-en-general-y-para-vacas-lecheras>

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria Corpoica & Universidad Nacional de Colombia. (2013). *Pennisetum purpureum* *vc Marfalfa*. Recuperado de:
www.corpoica.org.co.

Cuadrado, H., Mejía, S., Reza, S. & Sánchez, L. (2008). *Ensilaje del Pasto Guinea (Panicum maximum) Cultivar Mombaza para Romper la Estacionalidad de la Producción*. Cereté: Centro de investigación Turipaná, Corpoica.

Diccionario Oxford. (Sin fecha). *Leguminosa*. Recuperado de:
<https://es.oxforddictionaries.com/definicion/leguminoso>

Diccionario Oxford. (Sin fecha). *Publiometría*. Recuperado de:
<https://es.oxforddictionaries.com/definicion/leguminoso>

Espinoza, F., & Díaz, Y. Factibilidad de uso de los bancos de energía en fincas ganaderas. En *Simposio Nutrición y alimentación del Rumiante*. Maracay, Venezuela.

Fotoperiodo. (Sin fecha). Wikipedia. Recuperado de:
<https://es.wikipedia.org/wiki/Fotoperiodo>

Fundación Hogares Juveniles Campesinos. (2002). *Manual agropecuario*. Bogotá, Colombia: Biblioteca del campo.

Fundesyam. (Sin fecha). *¿Qué Es El Sistema Radicular De Las Plantas?* Recuperado de:

<http://www.fundesyam.info/biblioteca.php?id=5278>

Giraldo, J., Sinisterra, J. & Murgueitio, E. (2011). Árboles y arbustos forrajeros en policultivos para la producción campesina: Bancos Forrajeros Mixtos. *LEISA revista de agroecología*, 27(2).

González, K. (2018). *El botón de oro o Tithonia Diversifolia en cercas vivas y potreros*. Recuperado de:

<https://zoovetespasion.com/pastos-y-forrajes/boton-de-oro/>

Hughes, H., Heath, M., & Metcalfe, D. (1976). *Forrajes, la ciencia de la agricultura basada en la producción de pastos*. México: Editorial C.E.C.

Instituto Nacional Tecnológico. (2016). *Manual de pastos y forrajes*. Gobierno de Nicaragua.

Katto, C., & Salazar, A. (1995). Botón de oro (*Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray) una fuente proteica alternativa para el trópico. *Livestock Research for Rural Development*, 6(3).

Li, Y., Wang, Q., Klassen, W. & Hanlon, E. (Sin fecha). *Crotalaria*. Recuperado de:

<https://www.tropseeds.com/new/wp-content/uploads/2015/03/Crotalaria-Informacion-basica.pdf>

Mahecha, L. & Rosales, M. (2005). Valor nutricional del follaje de Botón de oro *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray, en la producción animal en el trópico. *Livestock Research for Rural Development*, 17(9).

Mahecha, L., Escobar, J., Suárez, J., & Restrepo, L. (2007). *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray (botón de oro) como suplemento forrajero de vacas F1 (Holstein por Cebú). *Livestock Research for Rural Development*, 19(2).

Murgueito, E., Rosales, M., Gómez, M. (2003). *Agroforestería para la producción animal sostenible*. Cali, Colombia: CIPAV.

Maleza. (Sin fecha). Wikipedia. Recuperado de:
<https://es.wikipedia.org/wiki/Maleza>

Mejía, C., Cadavid, A. & Solarte, L. (2013). *Bancos mixtos de forraje*. Ganadería colombiana sostenible. Convenio SENA-FEDEGÁN.

Mundo Pecuario. (Sin fecha). Caña forrajera - *Saccharum officinarum*). Recuperado de:
<https://mundo-pecuario.com/tema191/gramineas/cana-1082.html>

Padilla C., Ruiz T., Herrera R. & Crespo, G. (2006). *Pastos Tropicales*. Instituto de Ciencia Animal. Cuba: Editorial del Instituto de Ciencia Animal.

Peters, M., Franco, L., Schmidt, A. & Hincapie, B. (2001). Especies forrajeras multipropósito: opciones para productores de Centroamérica.

Rincón, A., Cuesta, P., Pérez R., Lascano, C., Ferguson, J. (1992). Maní forrajero perenne (*Arachis pintoi* Krapovickas y Gregory): Una alternativa para ganaderos y agricultores. *Boletín técnico*, (219). Cali, Colombia: Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) & Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

Sánchez & Álvarez. (2003). *Gramíneas de corte*. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/pdf/010/a1564s/a1564s04.pdf>

Tecniagrícola. (2013). pH de un suelo. Recuperado de: <http://www.tecnicoagricola.es/ph-de-un-suelo/>
Tropical forajes (Sin fecha). *Leucaena leucocephala*. Recuperado de: <http://www.tropicalforages.info/Multiproposito/key/Multiproposito/Media/Html/Leucaena%20leucocephala.htm>

Tropical forajes (Sin fecha). *Clitoria ternatea*. Recuperado de: <http://www.tropicalforages.info/Multiproposito/key/Multiproposito/Media/Html/Clitoria%20ternatea%20L.htm>